

BEST AVAILABLE COPY



**This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0070410 호
Application Number 10-2003-0070410

출 원 년 월 일 : 2003년 10월 09일
Date of Application OCT 09, 2003

출 원 인 : 이홍기 외 1명
Applicant(s) LEE HONG GI, et al.

2004 년 10 월 7 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】			
특허명]	특허출원서		
분류구분]	특허		
출원처]	특허청장		
출원일자]	2003.10.09		
국제특허분류]	G01J		
발명의 명칭]	2 층 구조의 비냉각형 적외선 센서		
발명의 영문명칭]	Uncooled infrared sensor with two-layer structure		
출원인]			
【명칭】	주식회사 오카스		
【출원인코드】	1-2002-043447-5		
대리인]			
【성명】	서천석		
【대리인코드】	9-2002-000233-5		
【포괄위임등록번호】	2003-017034-0		
발명자]			
【성명의 국문표기】	임용근		
【성명의 영문표기】	IM,Young Geun		
【주민등록번호】	640526-1932117		
【우편번호】	420-832		
【주소】	경기도 부천시 원마구 역곡2동 30-1 성준연립 201호		
【국적】	KR		
심사청구]	청구		
비고]	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 서천석 (인)		
수수료]			
【기본출원료】	14 면	29,000 원	
【가산출원료】	0 면	0 원	
【우선권주장료】	0 건	0 원	
【심사청구료】	13 항	525,000 원	
【합계】	554,000 원		
【감면사유】	소기업 (70%감면)		
【감면후 수수료】	166,200 원		

별첨서류]

1. 소기업임을 증명하는 서류_1종

【요약서】

1약]

본 발명은 티타늄 블로미터를 이용한 2층 구조의 고풍수율 비냉각형 적외선 센
에 관한 것이다.

본 발명의 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서는 버퍼층과 반사금속층이 증착되어
는 Si 웨이퍼로 이루어진 하부층과, 상기 하부층 상부에 형성된 적어도 한 쌍 이
의 앵커(anchor), 상기 앵커에 의해 지지되는 제 1 절연막층: 상기 제 1 절연막층
에 형성된 버퍼층: 상기 버퍼층 위에 형성된 열선: 상기 열선위에 형성된 제 2 절
막층: 및 상기 제 2 절연막층 위에 형성된 금속흡수층을 포함하는 상부층으로 이루
짐에 기술적 특징이 있다.

따라서, 본 발명의 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서는 티타늄 블로미터를 사용
여 입사된 적외선이 에어 갭에서 공명 흡수되도록 하는 단순한 2층 구조의 적외선
서를 제공함으로써 별도의 집광렌즈 없이도 적외선 흡수율이 좋은 고감도의 적외선
서를 제공한다.

표도]

도 1

확인어]

적외선 센서, 블로미터, 흡수면적, 비냉각형

【명세서】

발명의 명칭]

2층 구조의 비냉각형 적외선 센서{Uncooled infrared sensor with two-layer structure}

2면의 간단한 설명]

도 1은 본 발명에 의한 적외선 센서의 단위 픽셀을 나타낸 개념도.

도 2는 본 발명에 의한 적외선 센서 단위 픽셀의 다른 실시예를 나타낸 개념도.

((도면의 주요부분에 대한 부호의 설명))

100 : 하부층	200 : 상부층
11 : Si 웨이퍼	12 : 제 1 버퍼층
13 : 반사금속층	14 : 앵커(anchor)
21 : 제 1 절연막층	22 : 제 2 버퍼층
23 : 열선	24 : 제 2 절연막층
25 : 금속흡수층	300 : 에어갭

[발명의 상세한 설명]

[발명의 목적]

[발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서에 관한 것으로, 보다 자세하게는 이퍼를 포함하는 하부층과 티타늄 플로미터층을 포함하는 상부층 및 상기 하부층과 부층 사이의 에어캡층으로 이루어진 고풍수율의 비냉각형 적외선 센서에 관한 것이

적외선 센서는 작동 원리에 따라 크게 양자형 (photon)과 열형 (thermal)으로 나 수 있는데, 양자형은 주로 반도체 재료로서 특성은 좋으나 액체 질소 도 (-196℃)에서 작용한다는 단점이 있는 반면에, 열형 재료들은 반도체에 비해 성 은 다소 떨어지지만 상온에서 동작한다는 장점이 있다. 따라서 냉각이 필요한 양자 재료들은 주로 군수용의 목적으로 연구되고 있으며, 비냉각형인 열형 재료들은 민 용으로 주로 사용되고 있다.

그리고 이 열형 적외선 센서는 일반적으로 플로미터 (Bolometer), 열전쌍 (thermocouple), 초전기 (Pyroelectric)형의 3가지 형태로 나눌 수 있다. 초전기 센서 검출력은 좋지만 생산량이 제한적이고, 플로미터와 열전쌍은 초전기형보다는 검출 이 낮지만 검출기 회로와 함께 실리콘 웨이퍼 상에 모노리딕으로 제조되므로 생산 이 좋기 때문에 민수용으로 널리 개발되고 있다. 이 중에서 플로미터형 적외선 센 는 물체에서 방사되는 적외선을 흡수하여 열에너지로 바뀔 때 그로 인한 온도상승 로 전기저항이 변화하는 것을 측정한다. 종래의 플로미터는 미국특허 제5,300,915

에 도식된 것과 같이 통상적으로 부상된 검출레벨과 이를 지지하는 지지레벨 및 하 레벨로 이루어져 있다. 그러나 검출레벨에 지지역할을 하는 지지레벨이 함께 형성되어 있어서 적외선을 흡수하는 전체면적이 줄어들게 되므로 최대의 흡수면적(fill factor)을 얻을 수 없었다.

이에 따라 한국공개특허 제2000-0007216호, 한국공개특허 제2000-0046517호, 한국등록특허 제10-0289642호 및 미국특허 제6,448,557호에서는 적외선 반사층이 존재하는 3층 구조의 볼로미터형 적외선 센서를 개시하였고, 미국특허 제5,367,167호에서는 큰 도전 통로를 가지는 셀 어레이를 기술하였으며, 미국특허 제6,441,374호에서는 열 분리 구조를 가지며 흡수율이 높은 적외선 센서에 대해 개시하는 등 적외선 센서 감도 및 흡수면적을 높이기 위한 연구가 계속 진행되고 있다.

그러나, 상기와 같은 종래의 연구들은 전기적 성질 및 열적 성질에 의존하는 적외선 센서를 제공하는 것이며 3층의 구조 또는 열 분리 구조를 가지므로 제조 공정이 복잡하다는 문제점이 있다.

[발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위하여, 금속 흡수층과 볼로미터 센서층을 포함하여 이루어진 상부층과 반사금속과 웨이퍼를 포함하는 하부층 및 상기 상부층과 하부층 사이에서 반사된 적외선을

명흡수하는 에어캡층으로 이루어진 단순한 2층 구조의 적외선 센서 단위 픽셀을 설하여 고효율성을 가지는 비냉각형 적외선 센서를 제공함에 본 발명의 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용]

본 발명의 상기 목적은 Si 웨이퍼 상의 제 1 버퍼층: 상기 제 1 버퍼층 위에 형성된 반사금속층과 적어도 한 쌍 이상의 앵커: 상기 앵커에 의해 지지되는 제 1 절연층: 상기 제 1 절연막층 위에 형성된 제 2 버퍼층: 상기 제 2 버퍼층 위에 형성된 선: 상기 열선 위에 형성된 제 2 절연막층: 및 상기 제 2 절연막층 위에 형성된 금속층을 포함하여 구성되는 단위 픽셀로 이루어진 2층 구조의 비냉각형 적외선 센에 의해 달성된다.

본 발명의 상기 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면을 참조한 이하 상세한 설명에 의해 보다 명확히 이해될 것이다.

먼저, 도 1은 본 발명에 의한 적외선 센서의 단위 픽셀을 나타낸 개념도이다.

본 발명에 의한 적외선 센서는 8x8의 어레이를 가지는 볼로미터형의 비냉각형 외선 센서로서, 그 단위픽셀은 도 1에 나타난 바와 같이 하부층(100)과 상부층(00) 및 상기 하부층과 상부층 사이에 형성되는 에어캡(300)으로 이루어진다.

하부층은 Si 웨이퍼 (11)와 상기 웨이퍼 상부에 응력 완화층을 위해 Si_3N_4 를 포함는 질화물로 증착하는 제 1 버퍼층(12) 및 반사금속층(13)이 형성되어 이루어지며, 하부층 위에는 적어도 한 쌍 이상의 앵커(anchor) (14)가 형성된다. 여기에서 앵커

SiO₂를 포함하는 제질로 이루어지며 상부층을 지지하는 역할을 한다. 그리고, 상의 반사금속층은 알루미늄을 포함하는 금속 또는 합금 제질로서 30nm 이상의 두께 앵커부와 소경 간격 이격되도록 형성된다. 또는, 절연컷 (iso-cut)을 형성 (미도시)여 앵커부와 반사금속층이 열접연되도록 한다. 절연컷은 앵커부 주변을 식각하여 좁으므로 제 1 버퍼층 상부에 형성되는 앵커부와 반사금속층이 절연될 수 있도록 성한다.

상기 앵커에 의해 지지되는 상부층의 제일 밑면에는 SiO₂로 이루어진 제 1 절연층 (21)과 제 1 절연막층 상부에 Si₃N₄를 포함하는 질화물로 이루어진 제 2 버퍼층 (2)이 형성된다. 이 때의 제 1 절연막층과 제 2 버퍼층은 CVD (Chemical Vapor position)법에 의해 증착되며, 절연막층은 SiO₂가 0.65±0.1μm의 두께로, 제 2 버퍼은 Si₃N₄가 0.2±0.05μm의 두께로 증착된다.

상기 버퍼층 상부에는 티타늄 (Ti) 또는 티타늄산화물인 TiO_x (x=1 내지 3)을 포함하는 제질로 이루어진 열선 (23)이 유효 두께로 증착되어 플로미터 센서층이 된다. 람직하게는 티타늄 열선의 경우에는 300 내지 1500Å, 티타늄산화물의 경우 500 내 5000Å 두께로 형성되며, 이 열선은 도 1과 같이 흡수된 적외선을 공명 흡수할 수 있도록 가운데 부분이 오픈되도록 패터닝 한다.

그리고 상기 티타늄 열선의 비저항은 바람직하게는 7×10⁻⁵ 내지 9×10⁻⁵Ω·cm, O_x 열선의 면저항은 100Ω/sqr 내지 10kΩ/sqr인 제질로 이루어지며, 모두 티타늄 타겟으로 하는 스퍼터링 공정으로 형성된다. 또한 티타늄과 티타늄 산화물

저항온도계수 (TCR : temperature coefficient of resistivity)는 각각 $0.3 \pm 0.2\%$ 이다. 상기의 열선은 제 1 절연막층과 제 2 버퍼층의 상부에 형성되는데, 열선이 형성되기 전에 상기의 SiO_2 절연막과 Si_3N_4 이 응력 완화를 위해 한층 더 반복되어 성될 수도 있다.

그 다음으로 상기 열선 위에는 SiO_2 로 이루어진 제 2 절연막층 (24)이 형성되며, 기 제 2 절연막층 위에 티타늄 금속흡수층 (25)이 $60 \pm 0 \text{ \AA}$ 의 두께로 형성되어 상부를 형성한다.

상기에서 설명한 상부층과 하부층 사이에는 에어갭 (300)이 형성되어 플로미터터 층을 통해 흡수된 적외선이 반사금속층에서 반사되고 그 다음 흡수층에서 재흡수 일어나게 된다.

상기에서 설명된 본 발명의 적외선 센서는 최상부에 형성된 금속흡수층과 에어갭 아래의 반사금속층간의 거리가 $\lambda/4$ (λ :적외선의 파장)가 되도록 한다. 이 때 $\lambda/4$ 는 티타늄을 포함하는 금속흡수층과 반사금속층간의 광로를 의미하며 굴절률 n 의 두께를 의미한다.

다음, 도 2는 본 발명에 의한 적외선 센서 단위 픽셀의 다른 실시예를 나타낸 평면도로서, 상기 도 1에 나타난 열선 패턴이 변형된 경우를 나타낸 것이다. 크게 상층과 하부층 및 에어갭으로 형성된 구조와 각 층의 구성물질과 형성두께는 동일하다. 플로미터터 센서층을 이루는 열선의 패턴이 변형된 것으로, 역시 적외선의 공명 흡수를 위해 가운데 부분이 오픈된 구조로 패턴링된다.

상세히 설명된 본 발명에 의하여 본 발명의 특징부를 포함하는 변화들 및 변형이 당해 기술 분야에서 숙련된 보통의 사람들에게 명백히 쉬워질 것이 자명하다. 발명의 그러한 변형들의 범위는 본 발명의 특징부를 포함하는 당해 기술 분야에 련된 통상의 지식을 가진 자들의 범위 내에 있으며, 그러한 변형들은 본 발명의 청 항의 범위 내에 있는 것으로 간주된다.

[발명의 효과]

따라서, 본 발명의 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서 및 그 제조방법은 비정질 리튬을 포함하는 재질로 이루어진 볼로미터형 2층 구조의 적외선 센서를 제공함으로써 적외선 중심 파장에서의 흡수율이 95% 이상이 되도록 하는 적외선 센서를 비교적 간단한 공정을 통해 제조할 수 있다는 장점이 있고, 산업용 검사 장비 뿐만 아니라 온도 분해능이 작은 정밀 측정 장비로도 활용할 수 있는 효과가 있다.

특허청구범위]

요구항 1]

Si 웨이퍼 상의 제 1 버퍼층:

상기 제 1 버퍼층 위에 형성된 반사금속층과 적어도 한 쌍 이상의 앵커:

상기 앵커에 의해 지지되는 제 1 절연막층:

상기 제 1 절연막층 위에 형성된 제 2 버퍼층:

상기 제 2 버퍼층 위에 형성된 열선:

상기 열선 위에 형성된 제 2 절연막층: 및

상기 제 2 절연막층 위에 형성된 금속흡수층

을 포함하여 구성되는 단위 픽셀로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

요구항 2]

제 1항에 있어서,

상기 앵커는 SiO₂로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센

요구항 3]

제 1항에 있어서,

상기 반사금속층과 제 1 절연막층 사이에는 에어갭이 형성됨을 특징으로 하는 2
구조의 비냉각형 적외선 센서.

구조항 4]

제 1항에 있어서,

상기 반사금속층은 Al을 포함하는 금속 또는 합금임을 특징으로 하는 2층 구조

비냉각형 적외선 센서.

구조항 5]

제 1항에 있어서,

상기 절연막층은 SiO₂로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선

센서.

구조항 6]

제 1항에 있어서,

상기 제 1 버퍼층과 제 2 버퍼층은 Si₃N₄로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조

비냉각형 적외선 센서.

구조항 7]

제 1항에 있어서,

상기 열선은 Ti 또는 TiO_x ($x=1$ 내지 3) 중의 어느 하나의 물질로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

구항 8]

제 7항에 있어서,

상기 Ti로 이루어진 열선의 비저항은 7×10^{-5} 내지 $9 \times 10^{-5} \Omega \cdot cm$ 임을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

구항 9]

제 7항에 있어서,

상기 TiO_x 로 이루어진 열선의 면저항은 $100 \Omega / sqr$ 내지 $10k \Omega / sqr$ 임을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

구항 10]

제 1항에 있어서,

상기 금속흡수층은 Ti로 이루어짐을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

구항 11]

제 1항에 있어서,

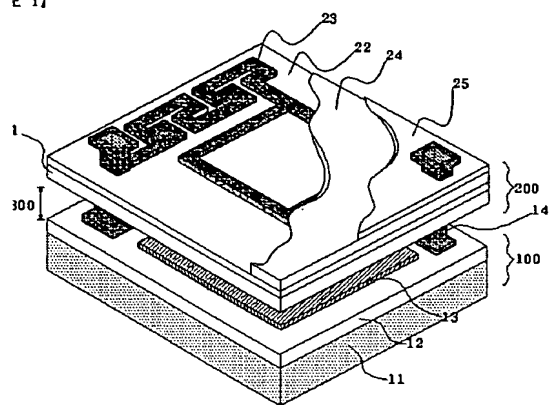
상기 금속흡수층의 두께는 50 내지 70Å으로 형성됨을 특징으로 하는 2층 구조 비냉각형 적외선 센서.

구항 12]

제 1항에 있어서,
상기 제 1절연막층 위에 형성된 제 2 버퍼층 상부에 절연막층과 버퍼층이 한번 반복되어 형성됨을 특징으로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.

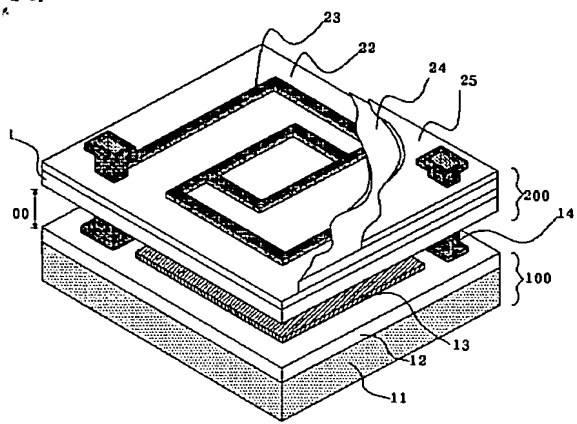
구항 13]

제 1항에 있어서,
상기 금속흡수층과 반사금속층 사이의 거리는 $\lambda/4$ (λ :적외선의 파장)임을 특징로 하는 2층 구조의 비냉각형 적외선 센서.



•

21
A



16-16

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR04/002294

International filing date: 09 September 2004 (09.09.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR
Number: 10-2003-0070410
Filing date: 09 October 2003 (09.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 08 October 2004 (08.10.2004)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.